

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-297825
(P2000-297825A)

(43) 公開日 平成12年10月24日 (2000. 10. 24)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
F 1 6 D 3/84		F 1 6 D 3/84	V 3 J 0 4 3
F 1 6 J 15/52		F 1 6 J 15/52	M

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願平11-208678
(22) 出願日 平成11年7月23日 (1999. 7. 23)
(31) 優先権主張番号 特願平10-220649
(32) 優先日 平成10年8月4日 (1998. 8. 4)
(33) 優先権主張国 日本 (J P)
(31) 優先権主張番号 特願平10-263409
(32) 優先日 平成10年9月17日 (1998. 9. 17)
(33) 優先権主張国 日本 (J P)
(31) 優先権主張番号 特願平11-33833
(32) 優先日 平成11年2月12日 (1999. 2. 12)
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000004385
エヌオーケー株式会社
東京都港区芝大門1丁目12番15号
(72) 発明者 犬塚 泰明
静岡県小笠郡小笠町字赤土2000 エヌオー
ケー株式会社内
(72) 発明者 小島 好文
神奈川県藤沢市辻堂新町4-3-1 エヌ
オーケー株式会社内
(74) 代理人 100071205
弁理士 野本 陽一

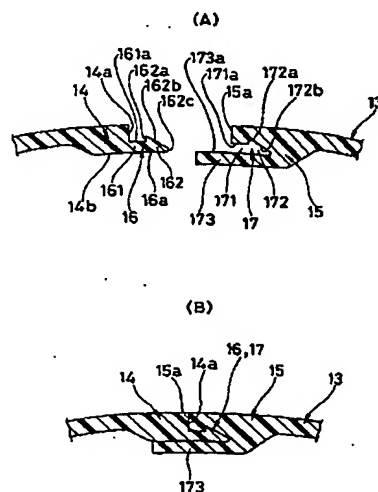
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 分割型ブーツ並びにその接合方法、溶着剤及び加熱体

(57) 【要約】

【課題】 分割型ブーツ1の互いに接合された分割端部14、15におけるシール性能および疲労強度を向上させるとともに、装着時の作業性を向上させる。

【解決手段】 ブーツ1の分割端部14に形成された凸条16が他方の分割端部15に形成された凹条17に、その片側に形成された掛合段差部162a、172a同士で掛合した状態で仮結合され、溶着、融着または接着によって接合される。凹条17の非掛合側（内周側）に形成された重合凸条173が凸条16の内周面16aおよびこれに連続した分割端部14の内周面14bに跨がって接合されることによって、大きな接合面積が確保される。また、凸条16が片側でのみ掛合されるためその挿入抵抗が少なくなるとともに、重合凸条173が挿入の際のガイドとなるため、前記仮結合作業が容易になり、しかも分割端部14、15の肉厚を減少させて疲労耐久性を向上させ易ことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 円周方向一箇所が分割された筒状のブーツ(1)であって、
円周方向に互いに対向し装着時に互いに一体接合される分割端部(14、15)にそれぞれ前記ブーツ(1)の軸方向断面形状に沿って延びる凸条(16)および凹条(17)が形成され、

一方の分割端部(14)側の凸条(16)および他方の分割端部(15)側の凹条(17)は厚さ方向片側で互いに掛合される形状を呈し、
前記凹条(17)における非掛合側に前記凸条(16)より長く突出しこの凸条(16)および前記一方の分割端部(14)に跨がって接合される重合凸条(173)が形成されたことを特徴とする分割型ブーツ。

【請求項2】 請求項1の分割型ブーツにおいて、
当該ブーツ(1)の蛇腹部(13)の谷部(13b)における重合凸条(173)の端部(173a)が、他方の分割端部(15)の端面(15a)と周方向同位置かまたはこの端面(15a)よりも周方向に後退して形成されていることを特徴とする分割型ブーツ。

【請求項3】 円周方向一箇所が分割された筒状のブーツ(1)であって、
円周方向に互いに対向し装着時に互いに一体接合される分割端部(14、15)にそれぞれ前記ブーツ(1)の軸方向断面形状に沿って延びる凸条(16)および凹条(17)が形成され、

一方の分割端部(14)側の凸条(16)および他方の分割端部(15)側の凹条(17)は厚さ方向片側で互いに掛合される形状を呈し、
前記凹条(17)における非掛合側であって当該ブーツ(1)の蛇腹部(13)における山部(13a)と、前記山部(13a)と谷部(13b)とを繋ぐ斜面部(13c)とに、前記凸条(16)より長く突出しこの凸条(16)および前記一方の分割端部(14)に跨がって接合される重合凸条(173)が形成されたことを特徴とする分割型ブーツ。

【請求項4】 円周上の一箇所を分割した開放部(18)を備え、自在継手等の装着部材を覆ってから前記開放部(18)を接合することにより装着される分割型ブーツ(1)であって、前記開放部(18)を、自己発熱性を備えた加熱体(41)で加熱しながら溶着することにより接合するものであることを特徴とする分割型ブーツ。

【請求項5】 円周上の一箇所を分割した開放部(18)を備え、自在継手等の装着部材を覆ってから前記開放部(18)を接合することにより装着される分割型ブーツ(1)の接合方法であって、前記開放部(18)に自己発熱性を備えた加熱体(41)を接触または近接させ、前記開放部(18)を前記加熱体(41)で加熱しながら溶着することを特徴とする分割型ブーツの接合方

法。

【請求項6】 円周上の一箇所を分割した開放部(18)を備え、自在継手等の装着部材を覆ってから前記開放部(18)を接合することにより装着される分割型ブーツ(1)を接合するときに使用される溶着剤であって、前記開放部(18)の対向面(18a)(18b)に塗布されて前記対向面(18a)(18b)を溶着するものであることを特徴とする溶着剤。

【請求項7】 請求項6の溶着剤において、
当該溶着剤が、熱可塑性エラストマーを溶解する溶剤からなることを特徴とする溶着剤。

【請求項8】 請求項6の溶着剤において、
当該溶着剤が、ジメチルホルムアミド、テトラヒドロフラン、トルエン、酢酸エチル、メチルエチルケトン、アセトン、シクロヘキサノン、ジクロルメタンの溶剤を単独または混合してなることを特徴とする溶着剤。

【請求項9】 円周上の一箇所を分割した開放部(18)を備え、自在継手等の装着部材を覆ってから前記開放部(18)を接合することにより装着される分割型ブーツ(1)を接合するときに使用される加熱体(41)であって、自己発熱性を備え、ブーツ(1)に固定され開放部(18)に接触または近接して前記開放部(18)を加熱溶着するものであることを特徴とする加熱体。

【請求項10】 請求項9の加熱体において、
当該加熱体(41)がブーツ(1)の蛇腹形状に追隨して変形するように、不定形性を備えた袋(42)に発熱成分を収容してなることを特徴とする加熱体。

【請求項11】 請求項9の加熱体において、
当該加熱体(41)がブーツ(1)の蛇腹形状に沿って開放部(18)に密着するように、当該加熱体(41)の外面に予め前記蛇腹の凹凸に沿った凹凸形状(45)が賦形されていることを特徴とする加熱体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば自在継手等の作動部分を密封するために用いられるブーツに関するものであり、特に、円周方向一部を分割した形状とすることによって、前記自在継手等に側方から装着可能にしたものに関する。

【0002】

【従来の技術】この種のブーツは、その軸方向両端の取付部を、例えば自在継手のアウターレースおよびジョイント軸に取り付けることによって、ブーツの蛇腹状に形成された可撓部が柔軟に伸縮変形しつつ、前記自在継手の作動部分に外部からの異物が侵入するのを防止するとともに、前記作動部分に充填したグリース等の油脂類を密封するものである。

【0003】上記ブーツの一種に分割型のものがある。従来技術に係る分割型ブーツは、ゴム製のブーツがその

円周方向一部で分割されていて、円周方向に互いに対向する分割端部にはそれぞれ所定間隔で配置された複数の雄型結合部材および雌型結合部材からなるファスナーが一体的に設けられている。すなわち、装着の際には、分割部を開くことによって自在継手等に側方から被せ、前記ファスナーを結合するとともに接着剤で接着することによって、前記分割端部同士を互いに密接状態に接合するようになっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ブーツは、その軸方向両端の取付部を固定したアウトレースとジョイント軸の軸心が互いに傾斜した状態で回転することによって、回転の半周期毎に蛇腹部が屈伸動作を繰り返される。そして、分割型ブーツにおいては、互いに接着された分割端部が繰り返し屈伸を受けると、硬化した接着剤層が疲労によってクラック等の劣化を生じ、自在継手内のグリースが早期に漏洩したりする虞が指摘される。また、ファスナーの雄型結合部材および雌型結合部材を分割端部に高精度で設ける必要があり、しかもこのファスナーはシール性が低いためにコーティング剤等を塗布することによってシール性を確保する必要があり、更にはブーツの屈伸変形に対する追従性に乏しいために短時間で破損する虞が指摘される。

【0005】本発明は、上記のような事情のもとになされたもので、その主な技術的課題とするところは、分割型ブーツの分割端部におけるシール性能および疲労強度を向上させるとともに、装着時の作業性を向上させることにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上述した技術的課題は本発明によって有効に解決することができる。

【0007】すなわち先ず、本発明の請求項1による分割型ブーツは、円周方向一箇所が分割された筒状のブーツであって、円周方向に互いに対向し装着時に互いに一体接合される分割端部にそれぞれ前記ブーツの断面形状に沿って延びる凸条および凹条が形成され、一方の分割端部側の凸条および他方の分割端部側の凹条は厚さ方向片側で互いに掛合される形状を呈し、前記凹条における非掛合側に前記凸条より長く突出しこの凸条および前記一方の分割端部に跨がって接合される重合凸条が形成されたものである。また、この構成において一層好ましくは、前記ブーツの軸方向両端の取付部が、前記ブーツより弾性に富むゴム状弾性材料からなり円周方向一箇所が分割されたパッキンを介して相手材の外周面に装着される。

【0008】また、本発明の請求項2による分割型ブーツは、上記した請求項1の分割型ブーツにおいて、当該ブーツの蛇腹部の谷部における重合凸条の端部が、他方の分割端部の端面と周方向同位置かまたはこの端面よりも周方向に後退して形成されていることを特徴とするも

のである。

【0009】また、本発明の請求項3による分割型ブーツは、円周方向一箇所が分割された筒状のブーツであって、円周方向に互いに対向し装着時に互いに一体接合される分割端部にそれぞれ前記ブーツの軸方向断面形状に沿って延びる凸条および凹条が形成され、一方の分割端部側の凸条および他方の分割端部側の凹条は厚さ方向片側で互いに掛合される形状を呈し、前記凹条における非掛合側であって当該ブーツの蛇腹部における山部と、前記山部と谷部とを繋ぐ斜面部とに、前記凸条より長く突出しこの凸条および前記一方の分割端部に跨がって接合される重合凸条が形成されたことを特徴とするものである。

【0010】また、本発明の請求項4による分割型ブーツは、円周上の一箇所を分割した開放部を備え、自在継手等の装着部材を覆ってから前記開放部を接合することにより装着される分割型ブーツであって、前記開放部を、自己発熱性を備えた加熱体で加熱しながら溶着することにより接合するものであることを特徴とする。

【0011】また、本発明の請求項5による分割型ブーツの接合方法は、円周上の一箇所を分割した開放部を備え、自在継手等の装着部材を覆ってから前記開放部を接合することにより装着される分割型ブーツの接合方法であって、前記開放部に自己発熱性を備えた加熱体を接触または近接させ、前記開放部を前記加熱体で加熱しながら溶着することを特徴とする。

【0012】また、本発明の請求項6による溶着剤は、円周上の一箇所を分割した開放部を備え、自在継手等の装着部材を覆ってから前記開放部を接合することにより装着される分割型ブーツを接合するときに使用される溶着剤であって、前記開放部の対向面に塗布されて前記対向面を溶着するものであることを特徴とする。

【0013】また、本発明の請求項7による溶着剤は、上記した請求項6の溶着剤において、当該溶着剤が、熱可塑性エラストマーを溶解する溶剤からなることを特徴とする。

【0014】また、本発明の請求項8による溶着剤は、上記した請求項6の溶着剤において、当該溶着剤が、ジメチルホルムアミド、テトラヒドロフラン、トルエン、酢酸エチル、メチルエチルケトン、アセトン、シクロヘキサノン、ジクロルメタンの溶剤を単独または混合してなることを特徴とする。

【0015】また、本発明の請求項9による加熱体は、円周上の一箇所を分割した開放部を備え、自在継手等の装着部材を覆ってから前記開放部を接合することにより装着される分割型ブーツを接合するときに使用される加熱体であって、自己発熱性を備え、ブーツに固定され開放部に接触または近接して前記開放部を加熱溶着するものであることを特徴とする。

【0016】また、本発明の請求項10による加熱体

は、上記した請求項9の加熱体において、当該加熱体がブーツの蛇腹形状に追随して変形するように、不定形性を備えた袋に発熱成分を収容してなることを特徴とする。

【0017】更にまた、本発明の請求項11による加熱体は、上記した請求項9の加熱体において、当該加熱体がブーツの蛇腹形状に沿って開放部に密着するように、当該加熱体の外面に予め前記蛇腹の凹凸に沿った凹凸形状が賦形されていることを特徴とする。

【0018】上記構成を備えた本発明の請求項1による分割型ブーツによれば、自在継手等装着部材への装着状態において互いに接合されたブーツの分割部は、良好なシール性を確保される。これは、凸条および凹条が前記ブーツの分割端部に連続的に延在されており、その互いの合せ面同士が溶着、融着または接着によって一体化されるからであり、また、凹条における非掛合側に前記凸条およびこれに連続した一方の分割端部に跨がって接合される重合凸条が形成されたことによって、大きな接合面積が確保されるからである。

【0019】また、凸条が、厚さ方向片側で凹条と掛合される形状であることによって、掛合部を厚さ方向両側に形成する場合に比較して前記分割端部を薄肉にすることができ、このため前記凸条を凹条に挿し込み係合することによって分割端部同士を仮結合する際の挿入抵抗が少なくなるとともに、重合凸条が挿入の際のガイドとなるため、前記仮結合作業を容易に行うことができ、しかも繰り返し屈伸変形による応力の増大が抑えられるので、疲労耐久性が向上する。

【0020】また、ブーツの軸方向両端の取付部がこのブーツより弾性に富むゴム状弾性材料で成形されたバックシンを介して自在継手等相手部材の外周面に装着される場合には、前記取付部におけるシール性を向上させることができる。

【0021】尚、上記請求項1によるブーツにおける重合凸条が当該ブーツの蛇腹部の全長に互って設けられると、どうしても接合部の肉厚が厚くなる傾向が生じ、これが繰り返し屈曲すると、特に蛇腹部の谷部の外面の応力が大きいために、ここに早期に亀裂が発生することが懸念されることがある。したがってこのような場合には本発明の請求項2によるブーツのように、当該ブーツの蛇腹部の谷部における重合凸条の端部を、他方の分割端部の端面と周方向同位置かまたはこの端面よりも周方向に後退するように形成するのが好適であり、このようにすれば谷部における接合部の肉厚が縮小されるために、発生応力を縮小することが可能となる。また請求項3によるブーツのように、凹条における非掛合側であって蛇腹部の山部と、山部と谷部とを繋ぐ斜面部とに、凸条より長く突出しこの凸条および一方の分割端部に跨がって接合される重合凸条を形成することにしても、同様の作用効果が奏される。

【0022】また、上記構成を備えた本発明の請求項4によるブーツにおいては、その開放部の対向面にファスナーを取り付けることなくブーツを製作し、このブーツを自在継手等の装着部材の外周に装着するときに、開放部の対向面に溶着剤を塗布して対向面を互いに溶着する。またこのように開放部を溶着するときに開放部を自己発熱性を備えた加熱体で加熱しながら溶着し、これにより溶着反応ないし接合反応を促進させる。溶着により接合された開放部は、対向面同士が一体化するためにシール性に優れ、しかも蛇腹部の変形に追随して自在に変形することが可能となる。自己発熱性を備えるとは、使用に際して自ら発熱作用を奏し、発熱のために外部から電力等のエネルギー供給を必要としないことを云う。溶着による優れた接合性を確保するには、分割型ブーツの材質を熱可塑性エラストマーとするのが好ましく、特にブーツとしての性能を十分に発揮させるためにも、高強度で耐久性に優れたポリウレタン系の熱可塑性エラストマーまたはポリエステル系の熱可塑性エラストマーとするのが好適である。

【0023】また、本発明の請求項5によるブーツの接合方法においては、その開放部の対向面にファスナーを取り付けることなくブーツを製作し、このブーツを自在継手等の装着部材の外周に装着するときに、開放部の対向面に溶着剤を塗布して対向面を互いに溶着する。またこのように開放部を溶着するときに開放部に自己発熱性を備えた加熱体を接触または近接させ、開放部をこの加熱体で加熱しながら溶着し、これにより溶着反応ないし接合反応を促進させる。溶着により接合された開放部は、対向面同士が一体化するためにシール性に優れ、しかも蛇腹部の変形に追随して自在に変形することが可能となる。自己発熱性を備えた加熱体としては、鉄粉、水、活性炭および食塩あるいは金属酸化物および水等を主成分として主に酸化反応あるいは還元反応により発熱するものを使用するのが好適であり、更にその他のものであっても自己発熱性を備えたものであれば、それを使用することも可能である。

【0024】また本発明において、開放部の接合に使用される加熱体は、紙、不織布または布等の通気性を備えた袋に、鉄粉、水、活性炭および食塩あるいは金属酸化物および水等を主成分とする発熱成分を収容したものであって、この加熱体を包んだ遮蔽性フィルム状の外袋を開くと空気中の水分が鉄分に触れて、この鉄分が酸化反応を起こすか、あるいは金属酸化物と水が反応して還元反応を起こす。したがってこれに伴って高熱が発生し、この高熱により開放部を加熱溶着することが可能となる。またブーツの外面に蛇腹部による凹凸（山谷）があるにもかかわらず加熱体の熱が開放部に普く伝達されるように、加熱体はこれを、不定形性を備えた袋に発熱成分を収容したり、あるいは加熱体の外面に予め蛇腹の凹凸に沿った凹凸形状を賦形したりして、開放部の外面全

体に加熱体を密着させるのが好適である。これにより蛇腹の凸部（山部）のみならず凹部（谷部）に対しても加熱体が密着または接近して凹部の温度が凸部の温度とそれほど変わらずに上昇するために、開放部全体の温度を普く上昇させることが可能となり、これにより結果的に溶着時間を短縮することが可能となる。

【0025】また例えば、開放部を加熱するのに、熱風を吹き付けるドライヤーを使用すると、溶着部が十分に乾燥するまで人がドライヤーを持って付き切りで作業しなければならない、しかも溶着の途中で開放部が開かないように拘束手段を別途設けて開放部を閉止状態に維持しなければならない。またドライヤーによる熱風の吹き付けには、熱風が吹き付けられた部分と吹き付けられていない部分とで温度に大きなばらつきが発生する虞がある。これに対して、ブーツの開放部の外面に加熱体を固定して溶着を行なうようにすれば、乾燥時に人が付かなくても作業を進行させることが可能となり、拘束手段を別途設けなくても溶着部が乾燥するまで開放部を閉止状態に維持することが可能となり、しかも加熱温度もこれを一定にし易くなる。また電源設備や発熱ライト等の外部からの熱エネルギー源も不要となる。ブーツの開放部の外面に加熱体を固定する方法としては、粘着シート、粘着テープ、結び紐、伸縮布またはマジックテープ等の取付手段を用いるのが好適である。

【0026】

【発明の実施の形態】第一実施形態・・・図1ないし図3は、本発明に係る分割型ブーツの好適な一実施形態を示すものである。まず図1において、参照符号1は全体が熱可塑性エラストマーで成形されたブーツである。

【0027】熱可塑性エラストマーとは、よく知られているようにTPEと略称されるもので、常温ではエラストマー（ゴム状弾性体）としての性質を有し、高温では塑性流動性を示し、すなわち常温ではエントロピー弾性を有するゴム成分と塑性変形を防止する拘束成分とが結合した分子構造あるいはマイクロ分散構造を有するもので、優れた耐オゾン性、強度、耐寒性、耐グリース性、耐疲労性を有する例えばポリウレタン系熱可塑性エラストマー（TPU）や、ポリエステル系熱可塑性エラストマー（TPEE）等がある。

【0028】本実施形態において好ましくは、ブーツ1の材料としては通常のゴム材料に比較して強度、耐オゾン性および疲労耐久性に優れたポリウレタン系熱可塑性エラストマーが採用される。また、数平均分子量が1500～2500のポリオキシメチレングリコール、鎖延長剤および有機ジイソシアネートを反応させることによって得られるポリエーテルタイプのポリウレタン系熱可塑性エラストマーであって、温度200℃における熔融粘度が $0.5 \times 10^4 \sim 1.0 \times 10^6$ ポイズのものは耐水性および成形性に優れており、一層好適である。この場合、例えば前記ポリオキシメチレングリコール、鎖

延長剤、有機ジイソシアネートのNCO指数（NCO当量数/OH当量数）が1.0～1.1であり、また、前記鎖延長剤は例えば炭素数2～10の低分子量ジオールであり、また、前記有機ジイソシアネートは、例えば4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネートである。

【0029】ブーツ1は、軸方向一端に形成された小径の取付部11と、軸方向他端に形成された大径の取付部12と、これら両取付部11、12の間に円周方向に延びる山部13aおよび谷部13bが反復的に形成された薄肉の蛇腹部13とを有している。前記取付部11、12の外周面には、それぞれ円周方向に延びるバンド取付溝11a、12aが形成されており、このバンド取付溝11a、12aにそれぞれ、前記取付部11、12を例えば自在継手のジョイント軸およびアウトレースの外周面に緊結するためのバンドが巻装されるようになっている。

【0030】図1におけるII-II'断面図である図2に示すように、ブーツ1は、その円周方向一箇所で分割されており、その円周方向両側で互に対向する分割端部14、15は、蛇腹部13を延びる部分が内周側へ向けて肉厚を増大させた形状となっており、すなわち前記蛇腹部13よりも適宜厚肉に形成されている。

【0031】ブーツ1の一方の分割端部14には、凸条16が他方の分割端部15との対向方向に突出形成されており、他方の分割端部15には、前記凸条16と対応する溝状の凹条17が形成されている。これら凸条16および凹条17は、前記ブーツ1の断面形状に沿って蛇腹部13の軸方向全長にわたって延在されている。

【0032】図3に示すように、凸条16は、ブーツ1における一方の分割端部14の端面14aの内周に偏在した位置から突出した首部161と、その先端に形成された頭部162とからなり、この頭部162は、前記首部161の外周面161aから外周側へ立上る掛合段差部162aと、この掛合段差部162aの外周縁から先端162cへ向けて小径になる外周テーパ面162bとを有している。この凸条16の内周面16aは、前記一方の分割端部14の内周面14bと連続した平坦な面を構成している。

【0033】凹条17は、上述の凸条16と対応する断面形状を呈するものであって、すなわち前記他方の分割端部15における一方の分割端部14側を向いた端面15aから延びる首部受入部171と、その奥に拡張形成された頭部受入部172とからなり、この頭部受入部172は、前記首部受入部171の外径面171aから外周側へ立上る掛合段差部172aと、この掛合段差部172aの外周縁から前記分割端部14の内部へ向けて小径になる外径テーパ面172bとを有している。また、この凹条17の内周側は、前記一方の分割端部14側へ向けて凸条16の突出長さよりも長く延びる重合凸条173となっており、その外周面173aは前記凸条16

の内周面16aおよびこれと連続した一方の分割端部14の内周面14bと対応して形成されている。

【0034】凸条16は、その厚さ方向片側（外周側）にのみ掛合段差部172aが形成され、凹条17もこれに対応する形状であるため、図4に示すように、凸条16'および凹条17'の外周および内周の双方に掛合段差部a、bを形成した場合に比較すると、分割端部14、15の肉厚tを小さくすることができる。

【0035】図1に示すように、ブーツ1の軸方向両端の取付部11、12の内周には、それぞれパッキンとしてのグロメット2、3が配置される。このグロメット2、3は、ブーツ1を形成している熱可塑性エラストマーよりも弾性に富み耐油性、耐寒性および圧縮永久歪に対して優れた特性を持つ例えばNBR（ニトリルゴム）等のゴム材で成形されており、ブーツ1と同様、円周方向少なくとも一箇所が分割されている。

【0036】ブーツ1の小径側の取付部11の内周に配置されるグロメット2は、その外周面に前記取付部11の内周部と嵌合可能な帯状嵌合溝21が形成され、内周面に円周方向に連続したシール凸条22が形成されている。同様に、ブーツ1の大径側の取付部12の内周に配置されるグロメット3は、その外周面に前記取付部12の内周部と嵌合可能な嵌合段差部31が形成され、内周面に円周方向に連続したシール凸条32が形成されている。

【0037】以上の構成を備える分割型ブーツは、先に説明したように、例えば図示されていない自在継手の密封手段として装着される。この装着に際しては、ブーツ1の分割部を開き、小径側の取付部11が前記自在継手のジョイント軸側、大径側の取付部12がアウトレース側となるように、側方から前記自在継手に被せ、一方の分割端部14の凸条16と他方の分割端部15の凹条17を図3（A）に示す分離状態から、図3（B）に示すように押し込み嵌合することによって、前記分割端部14、15同士を仮結合する。

【0038】上記仮結合過程では、凸条16は、凹条17の内周から分割端部14側へ向けて長く突出した重合凸条173によって案内される。そして凸条16の頭部162が凹条17の首部受入部171へ挿入されて行くと、前記頭部162の外周テーパ面162bとの干渉によって凹条17が一旦開かれるように変形し、前記頭部162が凹条17の頭部受入部172内に完全に挿入されることによって、図3（B）に示すように、前記凸条16と凹条17は互いにはほぼ密接嵌合状態となる。熱可塑性エラストマーからなるブーツ1は、図2に示されるように分割部がある程度開いた形状に成形されているので、前記熱可塑性エラストマーの有する弾性によって開こうとするが、図3（B）に示す状態では前記掛合段差部162a、172aが互いに掛合しているので、前記仮結合状態が維持される。

【0039】自在継手のジョイント軸外周面には、グロメット2が側方から抱きつくように配置され、ブーツ1の小径側の取付部11は、内周部が前記グロメット2の外周面に形成された帯状嵌合溝21と嵌合するように配置されるとともに、バンド取付溝11aに巻装される金属バンドによって緊結される。同様に、前記自在継手のアウトレース外周面には、グロメット3が側方から抱きつくように配置され、前記ブーツ1の大径側の取付部12は、内周部がこのグロメット3の外周面に形成された嵌合段差部31と嵌合するように配置されるとともに、バンド取付溝12aに巻装されるもう一本の金属バンドにより緊結される。

【0040】すなわち、熱可塑性エラストマーからなるブーツ1の取付部11、12は、相手材との馴染みが良く弾性に富むニトリルゴム等からなるグロメット2、3を介して自在継手のジョイント軸外周面およびアウトレース外周面に定着される。特に、前記取付部11、12とグロメット2、3は外周からの金属バンドの緊結力によって凹凸嵌合状態で密接されていること、およびグロメット2、3のシール凸条11b、12bにおいて前記ジョイント軸外周面及びアウトレース外周面に対するシール面圧が局部的に大きくなることによって、良好なシール状態が得られる。

【0041】凸条16と凹条17とを互いに押し込み係合することにより仮結合された分割端部14、15は、例えば溶着剤を用いて溶着するといった手法により接合する。この場合、前記溶着剤は、予め分割端部14、15の互いの接合面、前記凸条16と凹条17および重合凸条173との接合面に滴下して行き渡らせる。これによって、前記接合面の表層部の熱可塑性エラストマーが一時的に溶け合い、溶着剤が蒸発することによって連続した熱可塑性エラストマー組織が形成され、一体的な接合状態となる。

【0042】ブーツ1がポリエーテルタイプのポリウレタン系熱可塑性エラストマーで成形されたものである場合は、分割端部14、15の接合に用いられる溶着剤としては、前記ポリウレタン系熱可塑性エラストマーをジメチルホルムアミドおよびテトラヒドロフラン（THF）を混合したものからなる溶媒に溶解して粘度（ $\text{mPa}\cdot\text{s}$ ）100～10000に調整したものが好適である。すなわち、粘度をこのように調整することによって、この溶剤の塗布の際に液垂れが生じにくく、作業性を向上させることができる。また、前記溶媒としては、酢酸エチル、アセトン、メチルエチルケトン（MEK）、シクロヘキサノンやクロロホルム等を前記ジメチルホルムアミドに少量加えた混合溶媒を用いることもできる。

【0043】凸条16と凹条17により仮結合された分割端部14、15の接合方法としては、上述した溶着剤による溶着あるいは加熱による融着ドーパメントによ

る接着といった手段を採用することもできる。このうち、融着による接合においては、前記分割端部14、15の嵌合部を一時的に加熱するかあるいは高周波振動を加えるといった方法が好適である。すなわち前記分割端部凸条16と凹条17の嵌合面における熱可塑性エラストマーを一時的に加熱溶融させ、連続した熱可塑性エラストマー組織を形成することによって接合するものである。

【0044】上述の作業によって、ブーツ1の分割端部14、15は互いに一体的に接合され、特に、重合凸条173によって広い接合面積が確保されているために、自在継手内部のグリースが前記分割端部14、15の接合部から漏れ出したり、あるいは外部から泥水やダストが前記分割端部14、15の接合部から侵入するのを有効に防止することができる。前記分割端部14、15は蛇腹部13に比較して厚肉に形成されるが、先に説明したように、断面形状が図4に示すキノコ状の掛合構造としたものより薄肉にして柔軟な屈伸変形性を確保することができる。しかもこのため、前記分割端部14、15における疲労耐久性を向上させて、接合面の早期剥離等を防止することができる。

【0045】尚、このように分割端部14、15を薄肉化しても、なお、重合凸条17aが当該ブーツ1の蛇腹部13の全長に亘って設けられていることにより蛇腹部13の谷部13bに応力集中による亀裂が発生することが懸念される場合には、以下のように対処するのが有効である。

【0046】すなわち先ず、図5および図6に示すように、当該ブーツ1の蛇腹部13の谷部13bにおける重合凸条173の端部173aを他方の分割端部15の端面15aと周方向同位置に面一状に形成し、これにより谷部13bにおける重合凸条173の周方向長さ(図6(B)参照)を山部13aとこの山部13aと谷部13bとを繋ぐ斜面部13cとにおける重合凸条173の周方向長さ(図6(A)参照)よりも短くし、これにより谷部13bにおける分割端部14、15の厚さを実質薄肉化する(第二実施形態)。

【0047】または、図7に示すように、当該ブーツ1の蛇腹部13の谷部13bにおける重合凸条173の端部173aを他方の分割端部15の端面15aよりも周方向に後退するように形成し、これにより谷部13bにおける重合凸条173の周方向長さ(図7(B)参照)を山部13aと斜面部13cとにおける重合凸条173の周方向長さ(図7(A)参照)よりも短くし、これにより谷部13bにおける分割端部14、15の厚さを実質薄肉化する(第三実施形態)。

【0048】または、図8および図9に示すように、重合凸条173をもともと当該ブーツ1の蛇腹部13における山部13aと斜面部13cとのみに設け(図9(A)参照)、谷部13bに設けないようにし(図9

(B)参照)、これにより谷部13bにおける分割端部14、15の厚さを実質薄肉化する(第四実施形態)。

【0049】したがって、これらの構成によって谷部13bにおける分割端部14、15の厚さを薄肉化すれば、谷部13bに応力が集中しにくくなり、よって応力集中による亀裂の発生を有効に防止することができ、谷部13bの応力低減、疲労性向上および寿命延長を実現することができる。

【0050】尚、本願発明者らが行った比較試験(試験条件は下記のとおり)によると、従来品が70~115Hrの作動で亀裂が発生したのに対して、本発明試作品は500Hrの作動でも亀裂が発生しなかった。

【0051】試験条件：-20℃×10~20deg×300rpm×30cpm

【0052】また、分割端部14、15の接合面、特に他方の分割端部15の接合面(溝側の面)を粗面状に形成することにより、溶剤の濡れ性を確保し、溶剤の保持性を向上し、接着性を向上させることも可能である。

【0053】また、図1ないし図3の説明に戻って、ブーツ1は通常のゴム材料に比較して強度、耐オゾン性および疲労耐久性に優れ、かつ耐水性を有する熱可塑性エラストマーで成形したものであるために、接合部の疲労破損によるグリースの漏れ等を生じにくく、優れた耐久性を発揮する。

【0054】尚、上記実施形態において、例えばパッキンとしてのグロメット2、3は、ブーツ1の取付部11、12の内周に予め嵌合等の手段によって組み込んだり、あるいは接着等によりブーツ1と一体化することも可能である。

【0055】当該実施形態の具体的な実施例について、比較例とともに製品耐久試験および材料耐水性試験を行った。

【0056】〈実施例〉数平均分子量が1700のポリオキシメチレングリコール：660部、鎖延長剤として1、4-ブタンジオール：55部を混合し、理論量に相当する有機ジイソシアネートとして4、4'-ジフェニルメタンジイソシアネート：252.5部を加え、160℃で10分間反応させることによって得られるポリエーテルタイプのポリウレタン系熱可塑性エラストマーによって、図1および図2に示す形状の分割型ブーツを射出成形した。ブーツ1の分割端部14、15の接合は、溶着剤での溶着によって行ない、前記溶着剤としては、接合対象と同材質のポリエーテルタイプのポリウレタン系熱可塑性エラストマーをジメチルホルムアミドからなる溶媒に溶解し、粘度(mPa・s)1000に調整したものをを用いた。前記溶着剤塗布後、15分間安定に保持した。

【0057】〈比較例〉ポリオレフィン系熱可塑性エラストマー(サントプレン101-87：AES株式会社製)を用いて、図1および図2に示す形状の分割型ブー

ツを射出成形した。ブーツ1の分割端部14、15の接合は、溶着剤での溶着によって行い、前記溶着剤としては、ジメチルホルムアミドを用い、前記溶着剤塗布後、15分間安定に保持した。

【0058】評価方法

1. 製品耐久試験

上述のように作製した実施例および比較例の各ブーツを揺動回転試験装置に装着し、耐久時間を測定した。耐久時間は、運転開始後ブーツからのグリス漏れが発生した時間で判定した。

【試験条件】

温度 : 室温
揺動角度 : 25~40°
揺動サイクル : 30回/min
回転数 : 600rpm

【0059】試験結果は次のとおりであった。

【0060】まず、製品耐久試験においては、比較例では試験開始後20分でグリス漏れの発生が認められたのに対し、実施例ではグリス漏れの発生まで280分を要し、ポリエーテルタイプのポリウレタン系熱可塑性エラストマーで成形した分割型ブーツが一層耐久性に優れていることが確認された。

【0061】尚、ブーツ1の材料としては、ポリエステルタイプのポリウレタン系熱可塑性エラストマーを採用しても、上述と同様の効果を得ることができる。また図示の実施形態においては、凸条16が外周側で凹条17と掛合する形状としたが、内周側で凹条17と掛合してこの凹条17の外周側に重合凸条173を有する形状とすることもできる。

【0062】第五実施形態・・・図10に示すように、当該第二実施形態に係る分割型ブーツ1は、全体として筒状を呈し、一端開口部に環状の小径側取付部（固定部とも称する）11を備えとともに他端開口部に小径側固定部11より大径の環状の大径側取付部12を備え、更に両取付部11、12の間に蛇腹部13を一体成形したものであって、その全体を熱可塑性エラストマーによって成形されている。この熱可塑性エラストマーはポリウレタン系の熱可塑性エラストマーである。またこのブーツ1は、その円周上の一箇所を全長に亘って分割開放した開放部（接合部または切断部とも称する）18を備えており、この開放部18を、自己発熱性を備えた加熱体（加熱剤、発熱体または発熱剤とも称する）によって加熱しながら溶着することにより接合するものである。

【0063】また、このブーツ1は、開放部18の対向面18a、18bにファスナーを取り付けることなく製作され、装着時に開放部18を開いてこの開放部18から当該ブーツ1を自在継手等に被せ、次いで開放部18を接合することにより自在継手の外周に装着される。このとき小径側取付部11はバンドによって駆動軸側に固定され、大径側取付部12は同じくバンドによって自在

継手側に固定される。

【0064】図11に示すように、加熱体41は、紙、不織布または布等よりなる通気性を備えた袋42の内部に、鉄粉、水、活性炭および食塩あるいは金属酸化物および水等を主成分とする発熱成分（図示せず）を収容したものであって、その使用に際して遮蔽性フィルムよりなる外袋（図示せず）を開くと空気中の水分が鉄分に触れて、この鉄分が酸化反応を起こすか、あるいは金属酸化物と水が還元反応を起こす。したがってこれに伴って高熱が発生し、この高熱により開放部18を加熱溶着することができる。発熱成分を収容した袋42は、自在に変形する不定形性を備えており、またこの袋42の一面が加熱体41をブーツ1の開放部18の外面に固定することができるように、粘着シートを貼り付ける等して粘着面43とされており、同じ面に高熱を発する発熱面44が設定されている。

【0065】尚、前述の加熱は化学反応型の発熱材料を用いているが、これ以外に結晶性物質の過冷却状態から結晶化する際に発熱する相変化型の蓄熱材料なども使用できる。蓄熱材料の例としては、酢酸ナトリウム水合物などである。前者の粉体状の物質に対し、液状であるのでブーツの形状に更に馴染み易い。

【0066】図12および図13に示すように、この加熱体41はブーツ1の開放部18の外面にこの開放部18を跨ぐように貼着され、この貼着力によって溶着作業中、開放部18が開かないように開放部18を閉止状態に保つ。またブーツ1の蛇腹部4の外面の凹凸（山谷）に沿って袋42が適宜変形して凹凸に対して広い面積で密着するために、加熱体41に発生する熱が効率良く開放部18に伝達される。したがってこのように効率良く伝達される高熱により開放部18を効率良く加熱溶着することができる。また図14（A）、図15に示すように、加熱体41の外面に予め凹凸形状45を形成して、この凹凸形状45を蛇腹部4の外面の凹凸に合わせて配置するようにしても、加熱体41の発熱面44をブーツ1に対して広い面積で接触させることができる。図14（A）の加熱体41は複数の凹凸を備えており、図15の加熱体41は凸部を一つ備えている。また、加熱体41を保管しておく際には、図14（B）のように凹凸形状に外面を折り畳んでおくために、外面を伸縮性のある素材、例えば、ナイロンタイツ、ナイロンストッキング等で構成し、空気中の水分等から遮蔽可能なようにバックすることが良い。

【0067】加熱体41をブーツ1の外面に固定する取付手段については、上記した粘着シートの他に様々な固定手段が考えられ、図16および図17はそれぞれその一例を示している。図16の例では、加熱体の一つとして、市販のカイロのような加熱体41の両側に複数の結び紐46が取り付けられており、この結び紐46をブーツ1の外周に巡らして先端部同士を結び付ける。また図

17の例では、同じく市販のカイロのような加熱体41の両側に一對の伸縮布47が取り付けられるとともにこの伸縮布47に複数のマジックテープ48が取り付けられており、伸縮布47をブーツ1の外周に巡らしてマジックテープ48同士を重ねて閉じ合わせる。したがって何れの場合も、結び紐46または伸縮布47によりブーツ1を外周から拘束するために開放部18を閉止状態に保つことができ、また加熱体41が蛇腹部4の外面の凹凸に沿って変形するために、この加熱体41の発熱面44を開放部18の外面に密着させることができる。布製の取付手段には、これが平面状であってブーツ1の外周を覆うために保温効果があり、これにより溶着部の温度を均一化し、溶着を促進させる効果がある。

【0068】上記ブーツ1を自在継手等の装着部材の外周に装着するに際しては、上記したように先ず、このブーツ1によって自在継手等を覆ってから開放部18の対向面18a、18bに溶着剤を塗布し、次いで対向面18a、18bを閉じ合わせて開放部18を閉塞する。次いで上記した各種の取付手段を利用して開放部18の閉止状態を維持するとともに加熱体41を開放部18の外面に密着させ、発熱させる。そして所要時間の経過を待ってブーツ1から加熱体41を取り外すと、加熱体41の発熱作用に促されて比較的短時間で開放部18が加熱溶着され、これをもって装着作業を完了することができる。

【0069】したがって、この方法によれば、ブーツ1の製作に際して、開放部18の対向面18a、18bにファスナーを正確に取り付けなければならないと云う面倒な作業を省略することができ、これにより先ず、ブーツ1の製作を容易化することができる。

【0070】また、ブーツ1の装着に際して、開放部18の外面に加熱体41を取り付けてこの加熱体41を発熱させるだけで良いために、溶着作業中、人は作業現場を離れることができる。したがってブーツ1の開放部18の接合作業ないしブーツ1の装着作業を容易化することができる。

【0071】また、溶着接合された開放部18は、対向面18a、18b同士が溶着により一体化されるためにシール性に優れたものである。したがって対向面18a、18bに別途コーティング剤あるいはシーラント等を塗布する作業を省略することができ、この点からも開放部18の接合作業ないしブーツ1の装着作業を容易化することができる。

【0072】更にまた、溶着接合された開放部18が蛇腹部4の変形に追随して自在に変形するために、当該ブーツ1は開放部18の変形追随性にも優れている。したがって開放部18が短期間で破損するのを防止し、その耐久性を向上させることができる。

【0073】つぎに、本願発明者らは、当該実施形態に係る溶着構造の性能比較試験を行なったので、以下にそ

の内容と結果を説明する。

【0074】この性能試験の第一は、接合した開放部18の剥離テストであり、接合した開放部18を手で剥した場合の状態を以下のように評価したものである。

○：剥離せず

△：開放部の50%が剥離した

×：開放部の全てが剥離した

【0075】また、この性能試験の第二は、接合した開放部18の作動状態評価であり、接合後、ブーツ1をジョイントに組み込み、最大角度40度で10回転させた後の開放部18の状態を以下のように評価したものである。

◎：口開き無し

○：極く小さな(2mm以下)口開き1箇所あり

△：極く小さな(2mm以下)口開き数箇所あり

×：口開き(2mm以上)数箇所あり

【0076】〈実施例1〉ポリウレタン系熱可塑性エラストマー材からなる分割型ブーツ1の開放部18を溶着後、図11に示した加熱体41を開放部18に当てて、10分間保持した。

【0077】〈実施例2〉ポリウレタン系熱可塑性エラストマー材からなる分割型ブーツ1の開放部18を溶着後、図14に示した加熱体41を開放部18に当てて、10分間保持した。

【0078】〈実施例3〉ポリウレタン系熱可塑性エラストマー材からなる分割型ブーツ1の開放部18を溶着後、図15に示した加熱体41を開放部18に当てて、10分間保持した。

【0079】〈実施例4〉ポリエステル系熱可塑性エラストマー材からなる分割型ブーツ1の開放部18を溶着後、図11に示した加熱体41を開放部18に当てて、10分間保持した。

【0080】〈比較例1〉ポリウレタン系熱可塑性エラストマー材からなる分割型ブーツ1の開放部18を溶着後、加熱体41を開放部18に当てずに、10分間保持した。

【0081】〈比較例2〉ポリウレタン系熱可塑性エラストマー材からなる分割型ブーツ1の開放部18を溶着後、加熱体41を開放部18に当てずに、30分間保持した。

【0082】〈比較例3〉ポリウレタン系熱可塑性エラストマー材からなる分割型ブーツ1の開放部18を溶着後、加熱体41を開放部18に当てず、その代わりにドライヤーで10分間加熱した。

【0083】試験結果は、図18の表に示すとおりとなり、これにより本発明の有効性を確認することができた。

【0084】また、本発明が提供する溶着剤は、以下のようなものである。

【0085】すなわち、熱可塑性エラストマーよりなる

分割型ブーツ1の開放部18を溶着剤による溶着ではなく接着剤による接着または加熱融着によって接合しようとする、以下のような問題が生じることが懸念される。

【0086】すなわち、開放部18を接着剤によって接着する場合には、開放部18を接着することはできても接着剤がブーツ1の動きに対して追従できないものであるために、開放部18が剥離する虞がある。これに対して本発明のように開放部18を溶着剤により溶着すれば、溶着後に接合部とブーツ本体とが一体化するために、接合部がブーツ1の動きに対して追従することができるようになる。

【0087】また、接着剤による接着には、実際の整備工場等での組付け作業（30分以内で接着作業が完了することが望ましい）に適するものがない。すなわち、瞬間接着剤タイプでは、接着作業が完了する前に失効してしまい、開放部18を接着することができない。また通常の接着剤（硬化タイプ）では、接着が完了するまでに一晩ぐらいかかり、やはり作業に適さない。これに対して本発明のように開放部18を溶着剤により溶着することによれば、溶剤の種類と混合比率を調整することによって組付け作業を30分以内に完了させることができる。本発明が提供する溶着剤は、上記したようにジメチルホルムアミド、テトラヒドロフラン、トルエン、酢酸エチル、メチルエチルケトン、アセトン、シクロヘキサノンおよびジクロルメタンの溶剤を単独または混合してなるものであり、また熱可塑性エラストマーを溶解して溶液の粘度を上昇させたものである。また、ジメチルホルムアミドとテトラヒドロフランの混合溶液に熱可塑性エラストマーを溶解して粘度を10～10000mPa・sに調整したものであり、更には、ジメチルホルムアミドとテトラヒドロフランの混合溶液であって、その混合比率がジメチルホルムアミド/テトラヒドロフラン＝10/90から90/10までであり、更にその溶液に熱可塑性エラストマーを溶解して粘度を10～10000cpsに調整したものであり、これらの成分を組み合わせることによって作業時間を実作業に適するように自在にコントロールすることができる。

【0088】また、開放部18を加熱融着する場合には、融着装置（例えば、半田ごて、ドライヤー、特殊な装置等）や電源等が必要であるために、実際の整備工場等での作業として好ましくない面もある。これに対して本発明のように開放部18を溶着剤により溶着することによれば、これらの装置または電源類等を不要とすることができる。

【0089】つぎに、本願発明者らは、本発明が提供する溶着剤についての性能比較試験を行なったので、以下にその内容と結果を説明する。

【0090】この性能試験の第一は、接合した開放部18の剥離テストであり、接合した開放部18を手で剥し

た場合の状態を以下のように評価したものである。

○：剥離せず

△：開放部の50%が剥離した

×：開放部の全てが剥離した

【0091】また、この性能試験の第二は、接合した開放部18の作動状態の評価であり、接合後、ブーツ1をジョイントに組み込み、最大角度40度で10回転させた後の開放部18の状態を以下のように評価したものである。

◎：口開き無し

○：極く小さな（2mm以下）口開き1箇所あり

△：極く小さな（2mm以下）口開き数箇所あり

×：口開き（2mm以上）数箇所あり

【0092】また、この性能試験の第三は、塗布作業のしやすさの評価であり、各溶着剤を開放部18の対向面18a、18bに塗布したときの塗布量制御のしやすさを以下のように評価したものである。

○：非常に良い

△：多少制御しにくい、作業上問題がない

×：粘度が高過ぎ、または低過ぎて制御しにくい

【0093】〈実施例1〉ポリウレタン系熱可塑性エラストマー材からなる分割型ブーツ1の開放部18に溶着剤として、ジメチルホルムアミドとテトラヒドロフランの混合溶液からなり、その混合比率がジメチルホルムアミド/テトラヒドロフラン＝10/90のものをを用い、接合し、20分間保持した。

【0094】〈実施例2〉ポリウレタン系熱可塑性エラストマー材からなる分割型ブーツ1の開放部18に溶着剤として、ジメチルホルムアミドとテトラヒドロフランの混合溶液からなり、その混合比率がジメチルホルムアミド/テトラヒドロフラン＝50/50のものをを用い、接合し、20分間保持した。

【0095】〈実施例3〉ポリウレタン系熱可塑性エラストマー材からなる分割型ブーツ1の開放部18に溶着剤として、ジメチルホルムアミドとテトラヒドロフランの混合溶液からなり、その混合比率がジメチルホルムアミド/テトラヒドロフラン＝90/10のものをを用い、接合し、20分間保持した。

【0096】〈実施例4〉ポリウレタン系熱可塑性エラストマー材からなる分割型ブーツ1の開放部18に溶着剤として、ジメチルホルムアミドとテトラヒドロフランの混合溶液からなり、その混合比率がジメチルホルムアミド/テトラヒドロフラン＝50/50であり、更にポリウレタン系熱可塑性エラストマー材を混合して粘度を500mPa・sに調整したものをを用い、接合し、20分間保持した。

【0097】〈実施例5〉ポリエステル系熱可塑性エラストマー材からなる分割型ブーツ1の開放部18に溶着剤として、ジメチルホルムアミドとテトラヒドロフランの混合溶液からなり、その混合比率がジメチルホルムア

ミド／テトラヒドロフラン＝５０／５０であり、更にポリエステル系熱可塑性エラストマー材を混合して粘度を５００ｍPa・sに調整したものをを用い、接合し、２０分間保持した。

【００９８】〈比較例１〉ポリウレタン系熱可塑性エラストマー材からなる分割型ブーツ１の開放部１８に溶着剤としてメタノールを単独で用い、接合し、２０分間保持した。

【００９９】〈比較例２〉ポリウレタン系熱可塑性エラストマー材からなる分割型ブーツ１の開放部１８に溶着剤としてジメチルホルムアミドを単独で用い、接合し、２０分間保持した。

【０１００】〈比較例３〉ポリウレタン系熱可塑性エラストマー材からなる分割型ブーツ１の開放部１８に溶着剤としてテトラヒドロフランを単独で用い、接合し、２０分間保持した。

【０１０１】〈比較例４〉ポリウレタン系熱可塑性エラストマー材からなる分割型ブーツ１の開放部１８に溶着剤として、ジメチルホルムアミドとテトラヒドロフランの混合溶液からなり、その混合比率がジメチルホルムアミド／テトラヒドロフラン＝５０／５０であり、更にポリウレタン系熱可塑性エラストマー材を混合して粘度を２０００ｍPa・sに調整したものをを用い、接合し、２０分間保持した。

【０１０２】試験結果は、図１９の表に示すとおりとなり、これにより本発明の有効性を確認することができた。

【０１０３】また、本発明の接合方法によって分割型ブーツ１の開放部１８を接合する際には、これに先立って開放部１８の開き癖を修正して、対向面１８a、１８b同士が離れようとする力が開放部１８に作用しないようにしてから溶着を行なうのが作業がやり易く、有効である。開放部１８の開き癖を修正するには、以下のような方法がある。

【０１０４】すなわちまず、成形後、ゴムバンド、巻き紐または巻き布等の緊締手段によってブーツ１を外周から押さえて恒温槽へ入れる（ウレタン系の場合は、９０℃で１時間）。または成形直後、ゴムバンド等の緊締手段によってブーツ１を外周から押さえ、予熱（余熱）により変形させる（室温で５時間）。または成形後、ゴムバンド等の緊締手段によってブーツ１を外周から押さえ、口開きと反対側に局部的に熱を加えて変形させる。

【０１０５】上記第一実施形態に係る分割型ブーツ１においては、その小径側取付部１１および大径側取付部１２の内周側にそれぞれNBR等のグロメット２、３よりなるパッキンが配置されて、このパッキンにより各取付部１１、１２と自在継手の軸またはアウターレースとの間がシールされるが、小径側取付部１１および大径側取付部１２の何れか一方または双方において、このパッキンに代えて、またはこれと併用して、取付部１１、１２

の内周面に所要数のリップ部を一体成形して、このリップ部により必要なシール作用を確保するようにしても良い。以下にその例を説明する。

【０１０６】すなわち、図２０および図２１に示す分割型ブーツ１においては、その小径側取付部１１は、その内周側に配置されたNBR等のグロメットよりなるパッキン５１により軸５２との間のシール性が確保されているが、大径側取付部１２はパッキン無しで、図２２に示すようにこの取付部１２の内周側に環状のリップ部５３が所要数一体成形されて、このリップ部５３がアウターレース５４の外周面に密接することにより必要なシール性が確保されている。図では、三本のリップ部５３が軸方向に所定の間隔を開けて並べられており、軸方向両側のリップ部５３a、５３cがそれぞれ断面矩形状に成形されるとともに、軸方向中央のリップ部５３bが断面三角形状に成形されている。

【０１０７】また、ブーツ１がその円周一箇所を開放した開放部を備えているので、取付部１２も円周一箇所で分割され、これに伴って各リップ部５３およびその連結基部５５も円周一箇所で分割されているが、この分割構造に関して、取付部１２の分割端面（対向面とも称する）１２A、１２Bと各リップ部５３およびその連結基部５５の分割端面５３A、５３Bとを上記雄雄構造の一方と他方とで周方向に段差状に変位させて配置すると、各リップ部５３およびその基部５５を含む取付部１２全体の接合面積が増加するために、接合力を増大させることができる。

【０１０８】また、この接合力が不十分であると、ブーツ１内のグリースがリップ部５３b、５３c間に入り込んだり、或はリップ部５３b、５３c間に入り込んだグリースがリップ部５３b、５３c間を周方向に伝っていき、これを原因としてブーツ１が振れたりすることが懸念されるが、これを解消するには、以下のようにして接合面積を一層増加させるのが有効である。

【０１０９】すなわち、図２３に示すように、取付部１２の一方の分割端面１２Bに、ブーツ１の径方向に拡がる突起状ないし端壁状の段差部５６Aを一体成形するとともに、他方の分割端面１２Aに、この突起状ないし端壁状の段差部５６Aが軸方向互い違いに差し込まれて軸方向に密接する受け側の切欠状ないし端面状の段差部５６Bを設け、分割端面１２A、１２B、５３A、５３Bを接合するときに両段差部５６A、５６Bを軸方向端面同士で互いに合わせて接合させ、これにより接合面積を図２２の場合と比較して増加させる。そして、このようにすれば、接合面積の一層の増加により接合力が一層増大するために、ブーツ１に振り荷重が作用してもブーツ１が振れるのを未然に防止することができる。段差部５６A、５６Bはそれぞれ、その内径寸法をリップ部５３（５３a）の内径寸法と同じとされている。尚、この実施形態において、ブーツ１の材質や接合構造等その他の

構成は全て、上記第一実施形態と同じである。

【0110】

【発明の効果】本発明は、以下の効果を奏する。

【0111】すなわち先ず、請求項1については、ブーツの分割端部は、凸条と凹条が掛合により互いに係止されるととも一体接合され、しかも重合凸条によって大きな接合面積が確保されるので、接合強度が大きく、優れたシール性を有するものとなる。また、凸条がその厚さ方向片側で凹条と掛合される形状としたことによって分割端部を比較的薄肉にすることができるので、繰り返し屈伸変形を受けた際の応答性が良く、かつ疲労耐久性も向上する。また、ブーツの軸方向両端の取付部がバックインを介して自在継手等相手部材の外周面に装着される場合には、前記取付部におけるシール性を向上させることができる。

【0112】また、請求項2、3については、当該ブーツの蛇腹部の谷部における分割端部の厚さが薄肉化されるために、谷部に応力が集中しにくくなり、よって応力集中による亀裂の発生を有効に防止することができ、谷部の応力低減、疲労性向上および寿命延長を実現することができる。

【0113】また、請求項4以下については、ブーツの製作に際して、開放部の対向面にファスナーを正確に取り付けると言う面倒な作業を省略することができるために、ブーツの製作を容易化することができる。またブーツの装着に際して、開放部の外面に加熱体を取り付けてこの加熱体を発熱させるだけで良いために、溶着作業中、人は作業現場を離れることができる。したがってブーツの開放部の接合作業ないしブーツの装着作業を容易化することができる。ブーツの材質がポリウレタン系の熱可塑性エラストマーである場合には、溶着による接合性が優れているために、溶着を短時間で終了することができる。また不定形性を備えた袋を使用して加熱体に蛇腹の凹凸に追随する変形性をもたせたり、加熱体に予め凹凸形状を賦形しておけば、加熱体が蛇腹の凸部のみでなく凹部にも密着するために、温度を均一に上昇させることができる。したがってこの点からも溶着時間を短縮することができる。また溶着接合された開放部は、対向面同士が溶着により一体化されるためにシール性に優れたものである。したがって対向面に別途コーティング剤あるいはシーラント等を塗布する作業を省略することができ、この点からも開放部の接合作業ないしブーツの装着作業を容易化することができる。更にまた、溶着接合された開放部が蛇腹部の変形に追随して自在に変形するために、当該ブーツは開放部の変形追随性にも優れている。したがって開放部が短期間で破損するのを防止し、その耐久性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一実施形態に係る分割型ブーツの断面図

【図2】図1におけるII-II線断面図

【図3】同分割型ブーツの要部拡大断面図であって、(A)は未接合状態の断面図、(B)は接合完了状態の断面図

【図4】凸条および凹条の他の例を示す分割型ブーツの要部断面図

【図5】本発明の第二実施形態に係る分割型ブーツの断面図

【図6】同分割型ブーツの要部拡大断面図であって、(A)は図5におけるA-A線拡大断面図、(B)は図5におけるB-B線拡大断面図

【図7】本発明の第三実施形態に係る分割型ブーツの要部断面図であって、(A)は蛇腹の山部または斜面部で裁断した状態の断面図、(B)は谷部で裁断した状態の断面図

【図8】本発明の第四実施形態に係る分割型ブーツの断面図

【図9】同分割型ブーツの要部拡大断面図であって、(A)は図8におけるC-C線拡大断面図、(B)は図8におけるD-D線拡大断面図

【図10】本発明の第五実施形態に係る分割型ブーツの斜視図

【図11】本発明の実施形態に係る加熱体の斜視図

【図12】分割型ブーツに加熱体を固定した状態の説明図

【図13】同じく分割型ブーツに加熱体を固定した状態の説明図

【図14】(A)は加熱体の他の例を示す斜視図、(B)はこの加熱体を折り畳んだ状態の斜視図

【図15】同じく加熱体の他の例を示す斜視図

【図16】同じく加熱体の他の例を示す斜視図

【図17】同じく加熱体の他の例を示す斜視図

【図18】溶着構造の性能試験結果を示す表図

【図19】溶着剤の性能試験結果を示す表図

【図20】本発明の他の実施形態に係る分割型ブーツの断面図

【図21】同ブーツの装着状態を示す半裁断面図

【図22】(A)および(B)とも、同ブーツの大径側端部の接合構造およびシール構造を示す斜視図

【図23】(A)および(B)とも、同ブーツの大径側端部の他の接合構造およびシール構造を示す斜視図

【符号の説明】

1 分割型ブーツ

11, 12 取付部

11a, 12a バンド取付溝

12A, 12B, 53A, 53B 分割端面

13 蛇腹部

13a 山部

13b 谷部

14, 15 分割端部

14a, 15a 端面

14b 内周面

16 凸条

161 首部

161a 外周面

162 頭部

162a, 172a 掛合段差部

162b 外周テーパ面

162c 先端

17 凹条

171 首部受入部

171a 外径面

172 頭部受入部

172b 内向きテーパ面

173 重合凸条

173a 端部

18 開放部

18a, 18b 対向面

2, 3 グロメット (パッキン)

21 帯状嵌合溝

22, 32 シール凸条

31 嵌合段差部

41 加熱体

42 袋

43 貼着面

44 発熱面

45 凹凸形状

46 結び紐

47 伸縮布

48 マジックテープ

51 パッキン

52 軸

53, 53a, 53b, 53c リップ部

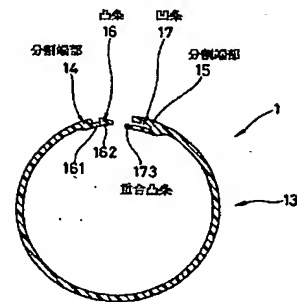
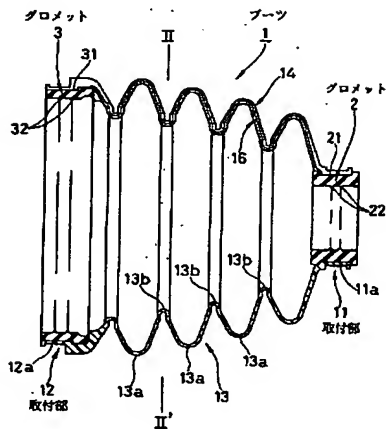
54 アウターレース

55 連結基部

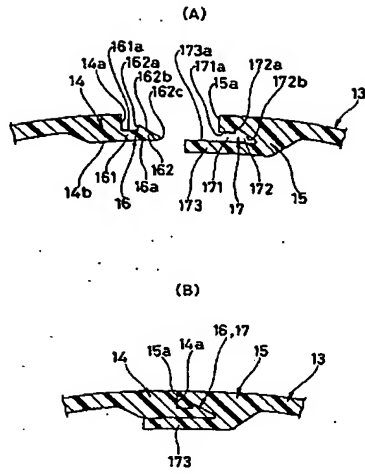
56A, 56B 段差部

【図1】

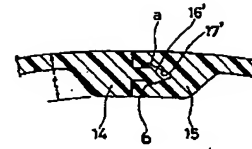
【図2】



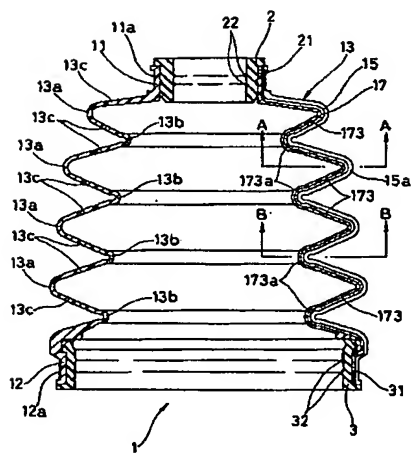
【図3】



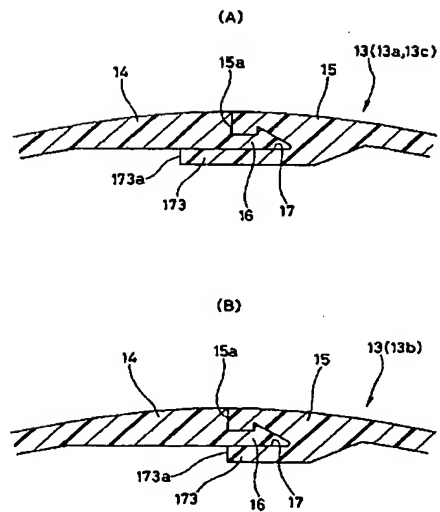
【図4】



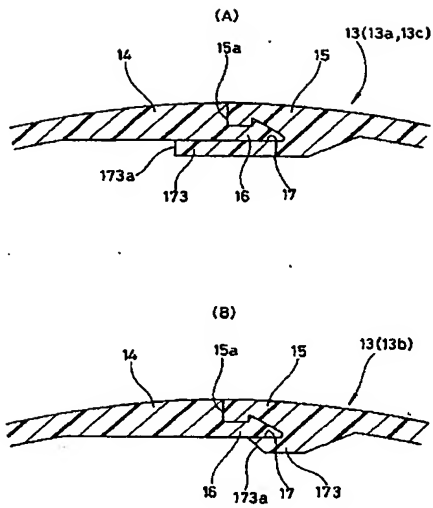
【図5】



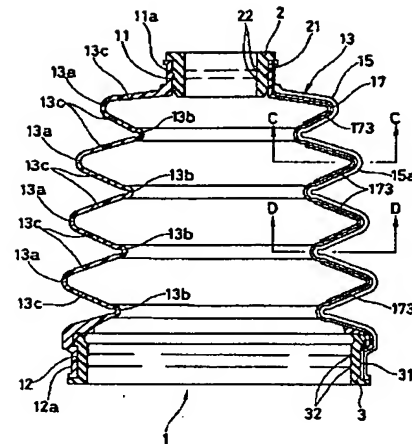
【図6】



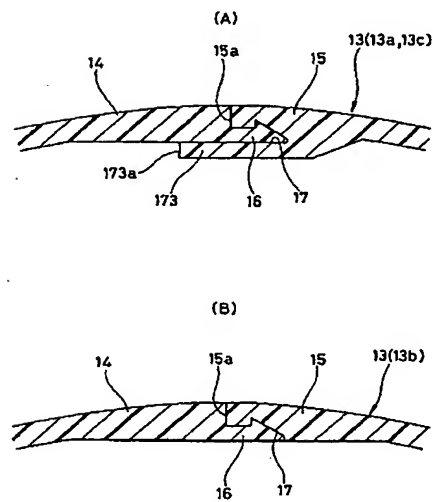
【図7】



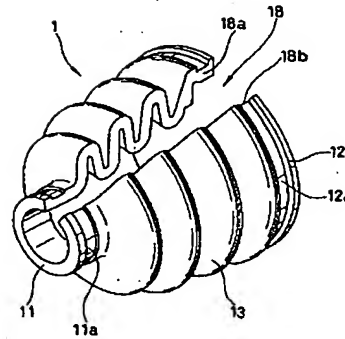
【図8】



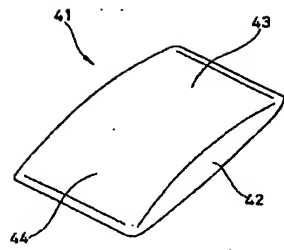
【図9】



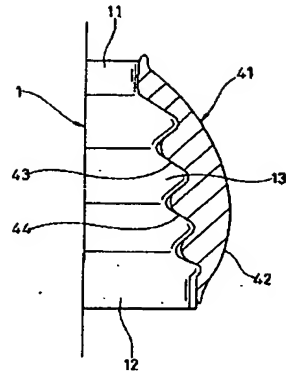
【図10】



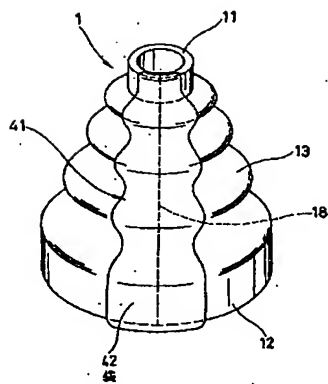
【図11】



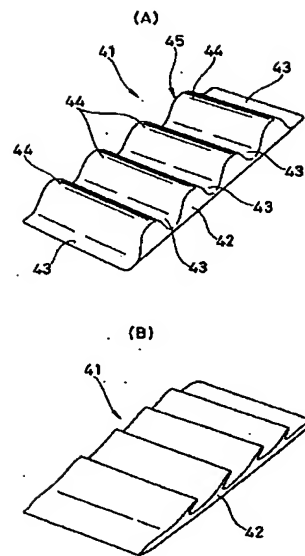
【図12】



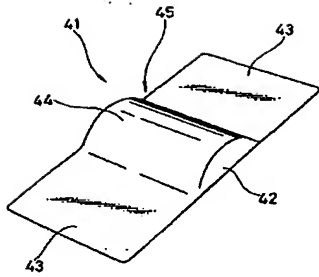
【図13】



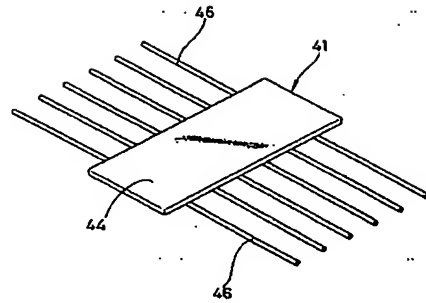
【図14】



【図15】

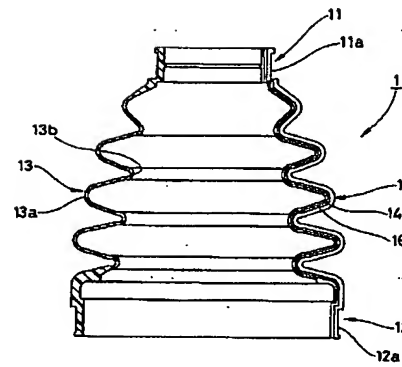
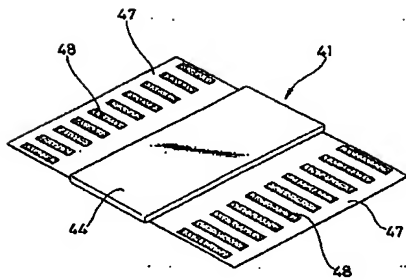


【図16】



【図20】

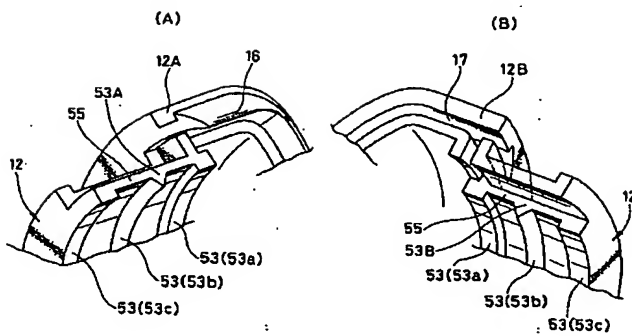
【図17】



【図18】

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	比較例 1	比較例 2	比較例 3
接合作業終了時の ブーツ表面平均温度[℃]	75	80	80	73	25	25	50~90
剥離テスト	○	○	○	○	×	△	○
接合部状態	○	○	◎	○	×	△	○

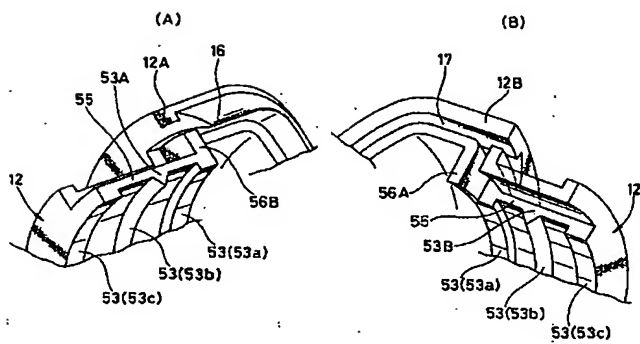
【図22】



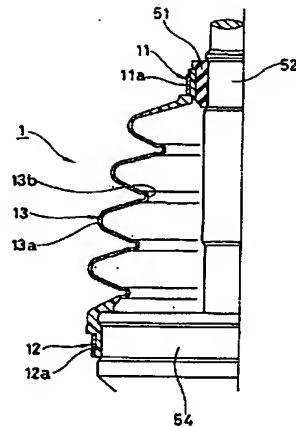
【図19】

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
剥離テスト	○	○	○	○	○	×	○	○	△
接合部状態	◎	◎	◎	◎	○	×	△	△	△
塗布作業のしやすさ	△	△	△	○	○	×	△	△	×
溶着剤の粘度[cpa]	<10	<10	<10	500	500	<5	<10	<10	20000

【図23】



【図21】



フロントページの続き

(72)発明者 矢本 博光
神奈川県藤沢市辻堂新町4-3-1 エヌ
オーケー株式会社内
(72)発明者 建石 由紀久
神奈川県藤沢市辻堂新町4-3-1 エヌ
オーケー株式会社内
(72)発明者 藤本 健一
神奈川県藤沢市辻堂新町4-3-1 エヌ
オーケー株式会社内

(72)発明者 藤本 和彦
神奈川県藤沢市辻堂新町4-3-1 エヌ
オーケー株式会社内
(72)発明者 長島 淳
神奈川県藤沢市辻堂新町4-3-1 エヌ
オーケー株式会社内
(72)発明者 中山 純一
神奈川県藤沢市辻堂新町4-3-1 エヌ
オーケー株式会社内

Fターム(参考) 3J043 AA03 FA06 FA07 FB04

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.